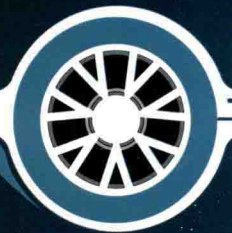


中等职业教育汽车专业技能人才培养规划教材

ZHONGDENG ZHIYE JIAOYU QICHE ZHUANYE JINENG RENCAI PEIYANG GUIHUA JIAOCAI



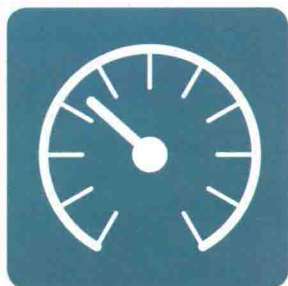
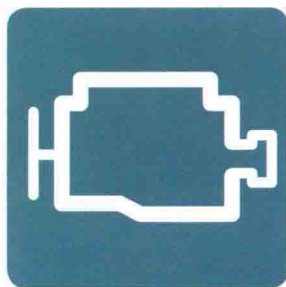
汽车涂装 工艺与设备



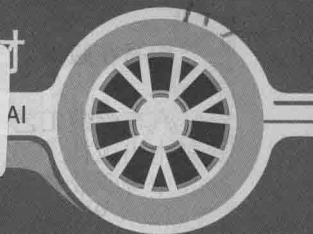
■ 梁振华 主编

于飞 韦海峰 苏畅 副主编

王长友 主审



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

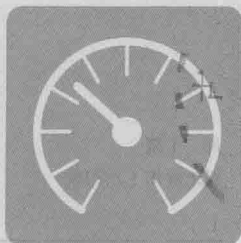
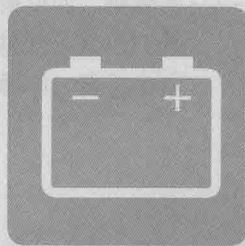
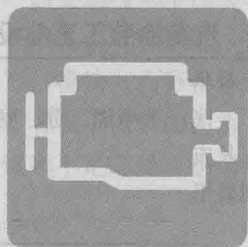


汽车涂装 工艺与设备

■ 梁振华 主编

于飞 韦海峰 苏畅 副主编

王长友 主审



人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

汽车涂装工艺与设备 / 梁振华主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2012. 4
中等职业教育汽车专业技能人才培养规划教材
ISBN 978-7-115-27473-1

I. ①汽… II. ①梁… III. ①汽车—涂漆—生产工艺—中等专业学校—教材②汽车—涂漆—设备—中等专业学校—教材 IV. ①U472.44

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第046000号

内 容 提 要

全书共9个模块, 主要内容包括汽车涂装概述, 涂装设备的使用与维护, 底漆的喷涂, 原子灰的施涂、干燥及打磨, 中涂底漆的喷涂, 面漆的调配, 面漆的喷涂, 特殊材料的涂装, 涂膜质量的检测和漆膜缺陷处理等。

本书充分体现以服务为宗旨、以就业为导向、以能力为本位的教学理念, 利用丰富的实例图片, 使教材更加生动, 便于学生理解。

本书可作为全国各类职业院校汽车喷涂、汽车装饰、汽车美容类专业教学用书, 也可作为汽车喷涂、汽车装饰、汽车美容类在职人员的学习、培训用书。

中等职业教育汽车专业技能人才培养规划教材

汽车涂装工艺与设备

- ◆ 主 编 梁振华
- 副 主 编 于 飞 韦海峰 苏 畅
- 主 审 王长友
- 责任编辑 刘盛平
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16.25
字数: 414千字

2012年4月第1版

2012年4月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-27473-1

定价: 32.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号



前言

PREFACE

汽车是现代生产和生活中的重要交通工具,随着私家车数量的增长,马路杀手在不断增多,事故车的维修量日趋上升,对汽车涂装技术的需求急剧增长。汽车涂装不但使汽车的车身颜色变得美观大方、美化环境,而且还可以有效地防止金属及非金属的腐蚀,恢复被磕碰、被刮伤及老化等漆膜的性能。

市场需求的增加对汽车维修涂装人员也提出了更高的要求,因此将理论知识与实践操作相结合就显得至关重要。

本书将汽车涂装技术的理论知识与实训操作进行整合,主要内容包括汽车涂装概述,涂装设备的使用与维护,底漆的喷涂,原子灰的施涂、干燥及打磨,中涂底漆的喷涂,面漆的调配,面漆的喷涂,特殊材料的涂装,涂膜质量的检测与漆膜缺陷处理等。每个模块又分为学习目标、基础知识、课题实施、拓展知识、模块总结和复习思考题六个部分。

模块化教学是将整个汽车涂装的内容按模块的实施分类,旨在学生学习完一个模块后,既对汽车涂装技术的理论知识有所掌握,也可以学到真正实用的操作技能,以便能够胜任以后的工作任务。

本书由广西交通技师学院梁振华担任主编,由江苏汽车技师学院于飞、广西交通技师学院韦海峰、重庆立信职教中心苏畅担任副主编,江苏汽车技师学院王长友担任主审。其中模块一由江苏汽车技师学院韩明祖编写,模块二由广西交通技师学院吴春风编写,模块三、模块四、模块五分别由广西玉林市机电工程学校陈新、李献龙、吴强编写,模块六、模块七、模块八分别由江苏汽车技师学院魏垂浩、尹华、李长灏编写,模块九由苏畅编写。在本书的编写过程中,我们借鉴和参考了国内外大量资料,在此对相关作者表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2012年1月

目录

CONTENTS



模块一 汽车涂装概述 1

课题一 汽车涂装的作用 1

基础知识 1

课题二 涂装作业的安全生产 8

基础知识 8

课题实施 13

操作 防毒面具的使用

和保养 13

拓展知识 17

模块总结 19

复习思考题 19

模块二 涂装设备的使用与维护 20

课题一 喷枪的结构与工作原理 20

基础知识 20

课题实施 27

操作一 喷枪的选用与调整 27

操作二 喷枪的正确操作

与注意事项 29

拓展知识 34

课题二 喷枪的日常维护 35

基础知识 35

课题实施 35

操作一 手工清洗法 35

操作二 机械清洗法 41

操作三 喷枪的维护保养 42

课题三 压缩空气供给系统的使用

与维护 43

基础知识 43

课题实施 51

操作一 空气压缩机放置

原则 51

操作二 空气压缩机的选用 52

操作三 压缩机的维护

及故障排除 52

课题四 烘干设备的使用与维护 54

基础知识 55

课题实施 59

操作 烤漆房的维护 59

课题五 打磨设备的使用与维护 62

基础知识 62

课题实施 67

操作一 手工打磨方法 67

操作二 打磨机的使用

与日常养护 68

模块总结 72

复习思考题 72

模块三 底漆的喷涂 74

课题一 底漆的基础知识 74

基础知识 74

课题实施 80

操作 磷化底漆的调配 80

课题二 底漆的喷涂 80

基础知识 80

课题实施 88

操作一 喷涂底漆层 88

操作二 防锈底漆的喷涂 90

操作三 底漆的刷涂 92

操作四 新车底漆的电泳

涂装简介 93

拓展知识 96

模块总结 98

复习思考题 99

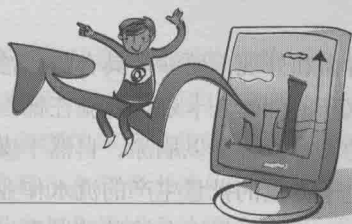
模块四 原子灰的施涂、干燥及打磨 101

课题一 原子灰的施涂 102

基础知识	102	操作五 珍珠漆的调配	159
课题实施	106	拓展知识	161
操作一 拌和原子灰	106	模块总结	165
操作二 原子灰的施涂	108	复习思考题	165
操作三 不同平面原子灰 的刮涂方法	113	模块七 面漆的喷涂	168
课题二 原子灰的干燥、打磨、修正	114	课题一 面漆喷涂前的准备	168
基础知识	114	基础知识	168
课题实施	115	课题二 面漆的选择	176
操作一 原子灰的打磨	115	基础知识	176
操作二 填眼灰的使用	117	课题三 面漆的喷涂	182
模块总结	118	基础知识	182
复习思考题	118	课题实施	183
模块五 中涂底漆的喷涂	120	操作一 素色漆的局部 喷涂	183
课题一 中涂底漆的喷涂	120	操作二 素色漆的整体 喷涂	184
基础知识	120	操作三 金属漆的局部 喷涂	185
课题实施	124	操作四 金属漆的整体 喷涂	188
操作一 硝基类和丙烯酸类 中涂底漆的喷涂 (1K类)	124	拓展知识	190
操作二 (2K类) 中涂底漆 的喷涂	126	课题四 面漆层的干燥	191
拓展知识	127	基础知识	191
课题二 中涂底漆的干燥与打磨	128	课题实施	192
基础知识	128	操作 面漆的干燥	192
课题实施	130	课题五 涂膜的整修	198
操作 中涂底漆的打磨	130	基础知识	199
模块总结	132	课题实施	199
复习思考题	132	操作一 面漆的修整	199
模块六 面漆的调配	133	操作二 面漆的抛光	201
课题一 色彩的概述	133	拓展知识	202
基础知识	133	模块总结	204
课题二 面漆的调配方法	141	复习思考题	204
基础知识	142	模块八 特殊材料的涂装	206
课题实施	147	课题一 塑料材料的涂装	206
操作一 调色的步骤	147	基础知识	206
操作二 素色漆的调色 规则	151	课题实施	210
操作三 银粉珍珠色 的调整	152	操作一 车内硬性塑料件 的喷涂	211
操作四 金属漆的调配	154	操作二 车外硬性塑料件 的喷涂	211

操作三 汽车外用软塑料件 的喷涂	211	操作四 水痕	235
操作四 车内用乙烯基塑料件 的喷涂	214	操作五 落上漆雾及干喷	235
操作五 车内塑料件表面起纹 的涂装方法	214	操作六 锈蚀、生锈	236
操作六 聚氯乙烯(PVC)塑料 顶棚的涂装	215	课题三 涂料或喷涂操作导致的 涂膜缺陷	237
课题二 特殊涂装	215	课题实施	237
课题实施	215	操作一 色不匀、色发花	237
操作一 车底涂装 (底盘装甲)	215	操作二 浮色、色分离	238
操作二 抗砂石撞击涂装	216	操作三 轻微收缩、起皱	238
操作三 发动机的涂装 工艺操作	217	操作四 起泡	239
操作四 汽车车轮的涂装	218	操作五 遮盖力差	240
操作五 水箱等部件的涂装 工艺	218	操作六 金属闪光色不匀 (银粉不匀)	241
操作六 黑色涂装	219	操作七 气泡	241
操作七 抗划痕涂装	219	操作八 气泡孔	242
模块总结	220	操作九 针孔	243
复习思考题	220	操作十 流挂、滴流 及重流	244
模块九 涂膜质量的检测和漆膜缺陷 处理	222	操作十一 拉丝、蛛网	245
课题一 涂膜质量的检测	222	操作十二 橘纹	246
基础知识	222	操作十三 咬底	246
课题二 外界因素导致的涂膜缺陷	232	操作十四 龟裂	247
课题实施	232	操作十五 砂痕	247
操作一 工业污染	232	操作十六 疵点	248
操作二 粉化	233	操作十七 云斑	248
操作三 附着力不强、 涂膜剥落	233	操作十八 表面粗糙	249
		操作十九 原子灰残痕	249
		操作二十 鲜映性不良	250
		模块总结	251
		复习思考题	251
		参考文献	252

汽车涂装概述



在高档汽车中,作为汽车四大组成部分之一的车身的制造成本最高可达总价的20%~25%,而车身的外表面有90%以上是涂装面。人们对汽车质量的直观评价往往是从汽车涂层的外观、鲜映性、光泽、颜色等作为第一印象先入为主,因此汽车的外观对汽车的市场竞争力可以产生直接的影响。此外,涂装也是提高汽车产品的耐蚀性和延长汽车使用寿命的主要措施之一,因此,涂装产品已越来越引起汽车制造行业的重视,尤其是汽车车身的涂装已成为汽车制造的重要工艺过程之一。

知识目标

- ◎ 掌握涂装的定义及作用
- ◎ 掌握汽车涂装的特点和分类
- ◎ 掌握涂装三要素的重要意义
- ◎ 掌握涂装作业中的安全防护措施

课题一

汽车涂装的作用

在我们的日常生活中,涂装无处不在,小到各种日常用品,大到军工产品(如隐形战斗机),甚至航空航天工业,处处都有涂装的使用。涂装在汽车工业上的应用除了可以赋予汽车丰富多彩的颜色,给人赏心悦目的视觉感受以外,还可以起到保护汽车免受腐蚀、延长汽车使用寿命的作用。



基础知识

一、汽车涂装及其发展概况

(一) 涂装及汽车涂装

涂装是指将涂料涂覆于物体表面(基底表面)上,经干燥成膜的工艺。已固化的涂料膜称为涂膜(俗称漆膜)或涂层。涂层一般是由两层以上的涂膜所组成的复合层。

汽车涂装是指对各种类型汽车的车身及零部件的涂漆装饰。按不同的涂装对象分类,汽车涂装可分为新车涂装和修补涂装。

(二) 汽车涂装的发展概况

1. 汽车涂装的发展历史

汽车是以钢材为主的工业制品,由于日晒风吹雨淋等引起的腐蚀问题严重地影响了它的使用

寿命和外观，而涂装具有防腐蚀的作用。汽车自 1886 年发明以来就一直与涂装结下了不解之缘，汽车的创始人卡尔·奔驰在德国斯图加特制造第一辆汽车时，就用过油漆进行防锈和装饰。以前的汽车涂装是以刷涂、自然干燥为主的小批量生产的手工作坊方式，到近代才发展成为以喷涂、烘干为主的批量生产的流水作业方式。

(1) 世界汽车涂装的发展过程。由于工业发展条件和基础的差异，世界各国汽车工业的涂装水平发展也很不均衡。西欧和北美的汽车涂装技术一直处于比较领先的水平，开发了许多新的汽车涂料品种，是涂装技术发展的领航者；前苏联在 20 世纪 70 年代时就引进了涂装技术，装备了卡马河和伏尔加汽车厂；而日本在 20 世纪 60 年代初与我国汽车涂装水平还不相伯仲，但现在其汽车涂装技术水平已迅速发展，并进入世界先进行列。

总的来说，世界汽车涂装的发展过程可以划分为五个阶段，如表 1-1 所示。

表 1-1 汽车涂装发展的五个阶段

阶 段	涂 装 方 法	采 用 涂 料	涂 装 前 处 理	干 燥 方 法	生 产 效 率 (工时/台)
第一阶段 (1930 年前)	手工刷漆刮原子灰	自干型油基涂料	手工擦洗	自然干燥	20~80
第二阶段 (1930~1946 年)	手工喷涂	硝基、醇酸树脂类涂料	碱液清洗	自然干燥 或烘干	5~20
第三阶段 (1946~1963 年)	浸涂底漆、静电喷涂和手工喷涂面漆	水性底漆、氨基面漆、热塑性和热固性丙烯酸面漆涂料	磷化处理	人工烘干 和湿碰湿喷涂烘干	3~5
第四阶段 (1963~1974 年)	阳极电泳涂装和自动静电喷涂	阳极电泳涂料和金属闪光色漆	磷化处理	辐射和对流相结合	3
第五阶段 (1975 年以来)	阴极电泳涂装、高速静电喷涂、对喷涂间排出的废物进行无害处理	阴极电泳涂料、粉末涂料、高固体分涂料、水性涂料及金属闪光面漆、珠光面漆	磷化处理、钝化处理及对回收液的回收再利用	烘干室废弃燃烧净化	3 以下

(2) 中国汽车涂装的发展过程。国内汽车工业于 20 世纪 50 年代开始起步，第一辆解放牌汽车于 1956 年 7 月下线之前，我国只有汽车修配业，汽车涂装也是作坊式的汽车修补涂装。50 多年来，伴随着我国汽车工业发展历程，汽车涂装从载货汽车车身涂装发展至轿车车身涂装，坚持引进、消化和发展的道路，使中国汽车涂装技术逐步现代化，并逐渐向世界水平靠拢。

我国 50 多年来的汽车车身涂装变革过程可分为下面 4 个阶段。

第 1 阶段：引进汽车涂装技术的消化阶段（1956~1965 年）。

第 2 阶段：阳极电泳阶段（1966~1985 年）。

第 3 阶段：阴极电泳、普及涂装前磷化处理阶段（1986~1995 年）。

第 4 阶段：现代化、经济规模化阶段（1995 年）。

2. 现代汽车涂装的发展趋势

目前，汽车涂装技术在保证高装饰性、高防腐性能的同时，正朝着使用绿色环保材料和采用先进的工艺、简化工序、降低生产成本的方向发展。在今后的一段时期里，汽车涂装技术的主要发展趋势主要集中在以下几方面。

(1) 为了提高市场竞争力、追赶新潮流, 整个行业将努力提高汽车涂层的外观装饰性(高光泽、高鲜映性、多色彩化、增加立体感等)、抗石击性、耐擦伤性和耐环境对涂膜的污染性。

(2) 为了使汽车涂装生产带来的环境污染得到有效控制, 世界各国的环保法规对挥发性有机物(VOC)都出台了严格的规定。为减少VOC的排放量, 汽车涂料正在向着水性化和粉末涂料方向发展。中涂、面漆喷涂将普遍采用高转速杯式自动静电涂装机涂装和机械手补喷涂工艺, 以提高涂装效率; 同时减少VOC的排放量, 达到各国的环保要求。

(3) 简化工艺, 减少材料及能源消耗, 尽可能地提高涂装生产效率, 降低涂装成本。总之, 汽车涂装领域未来的发展方向就是在不提高汽车成本的条件下, 提高产品质量、减少对环境的污染, 使涂装对环境为零污染。

二、汽车涂装的作用

在五颜六色、来来往往的汽车中, 如果你留意观察它们的漆面质感, 会发现它们有的光艳, 有的暗淡, 更可依此色泽分辨出车龄和档次, 这就彰显出了涂装的作用。涂层质量的外观优劣会直接影响到购车者的观感印象和车辆本身的品牌形象。目前, 市场上售价在10万元以上的车型多用镀锌防锈钢板车身, 但仍不足以抵御长年累月、风吹日晒雨淋的侵蚀, 因此防腐理所当然地成为车身涂装的一个重要目的; 涂装的另一个目的就是美化装饰车身。当然, 不同的汽车根据其功用的要求侧重会有所不同, 比如轿车(尤其是高级轿车), 它的涂装主要以装饰性为主, 要求涂层外观漂亮、色泽鲜艳、镜物清晰; 而对于载货汽车而言, 它的涂装功用就更侧重于防腐、耐用性方面了。

总而言之, 涂装有以下几方面的作用。

(一) 保护作用

汽车作为交通工具需要经常在室外使用, 运行环境复杂, 经常会受到水分、酸碱气体、液体、微生物、紫外线和其他外在因素的磨、刮、蹭等侵蚀和损伤。有时为了防止冬季路面上的雨雪结冰, 会在道路上撒许多盐粒, 这使得车体腐蚀更为严重。涂装是最方便、最可行的防腐蚀方法之一。在车体的表面涂上涂料, 就会形成具有一定耐水性、耐腐蚀性和耐油、耐化学品等性能的涂膜, 可以保护汽车免受损坏, 延长其使用寿命。

车身表面经涂装后, 可以通过涂层的隔绝作用减少或避免直接的机械碰撞、日晒雨淋等损伤, 从而减缓底材的损坏速度, 隔绝空气中的水分、酸、碱、盐、微生物及其他腐蚀性介质和紫外线等对产品裸露基体的破坏, 延长其使用寿命; 有些涂料对金属而言还能起到缓蚀作用, 如磷化底漆可以使金属表面钝化, 从而加强了涂膜的防腐蚀效果。

(二) 装饰作用

现代汽车作为日常的交通运输工具, 也是一种令人心悦的艺术品。涂装具有使被涂物在色彩、光泽、鲜映性、平滑性、立体感和标志等方面给人以美的视觉感受, 并提高商品销售价格。有些豪华型轿车, 不仅要使涂膜外观光可鉴人、品位高雅诱人, 而且要求鲜映性达到0.8~1.0 PGD值。

(三) 标识作用

国际上, 已广泛采用不同颜色的涂层作为区别事物的标志, 并在逐步标准化。如交通标志中, 表示警告、危险、安全或停止等信号, 可利用不同色彩的涂料制成色彩标识来识别, 以保证交通安全畅通。在各种管道、道路、容器、机械、设备上涂上各种色彩涂料, 能调节人的心理、行动,

便于操作者识别和操作；为便于识别和安全保管，各种气体钢瓶、危险品、化学药品等涂上不同色彩的涂料，可起到警示作用。

人们会通过涂装不同的颜色和图案区别不同用途的汽车。例如，邮政车涂成橄榄绿色；警车涂成蓝白相间色；救护车涂成了白色并带有红十字标记；工程车涂成黄色与黑色相间的条纹；而消防车则涂成了大红色，特别醒目。

（四）特殊作用

某些涂装借助具有特殊组成的专用涂料形成涂层，具有隔声、绝热、防火、防滑、防辐射、绝缘、伪装等特殊的功能，这在航空航天、舰船、汽车、光纤、军用设备等产品装备方面非常有用。例如，汽车的底盘装甲具有良好的防止砂石撞击、泥水酸碱腐蚀的作用和隔声效果；运输化工物品的车辆则要在车体表面或货箱、罐仓内部涂布耐酸碱、耐油、耐热、绝缘等涂料以防止化学品的腐蚀、渗漏等；用于船舶底部的涂层具有防污（防海生物附着）、抗微生物腐蚀的功能，油漆中的毒剂缓慢渗出，可杀死寄生在船底上的海洋生物；军用汽车采用保护色达到隐蔽的作用，而为了使导弹、航天器等在飞行过程中不至于被大气摩擦产生的高温烧毁，需在其表面涂覆一种既耐高温又耐摩擦的防火涂料；有些特殊的试温涂层可以指示被涂物面的温度变化，还有用于消音等方面的涂装材料也层出不穷。

三、汽车涂装的分类和特点

（一）汽车涂装的分类

基于涂装对象、涂装目的不同，其涂装技术要求也千差万别，所采用的涂料和涂装工艺也相差甚远，因而涂装的名称很多。汽车涂装属于工业涂装的范畴。工业涂装是指涂装工艺已形成工业化流水作业生产的流程，涂装过程的机械化和自动化程度较高，涂膜干燥一般采用烘干方式。

1. 按涂装对象分类

按涂装对象分类，汽车涂装大体上可分为新车涂装和旧车的修补涂装两类。

汽车制造涂装包括车身外部、车厢内部、车身骨架、底盘部件、发动机部件、电气设备部件的涂装等内容。

（1）车身外部涂装。车身外部涂装是汽车制造涂装的重点，用以达到高装饰性和抗腐蚀性的目的，并且与汽车用途相适应，具有优良的耐久性。

（2）车厢内部涂装。车厢内部涂装指客车车厢内部表面和载货车、特种车的驾驶室内部表面的涂装。

（3）车身骨架的涂装。涂装车间对车身骨架涂装时，面漆采用粉末喷涂技术。

（4）底盘部件的涂装。汽车底盘部件位于汽车的下部，不但要求涂层具有良好的耐水性、耐油性、抗冲击性和耐久性，还要求具有很强的附着力。

（5）发动机部件的涂装。发动机的工作条件较为恶劣，工作温度较高且经常接触水、油等，因此要求它的漆膜应耐热、耐水和耐油。

（6）电气设备部件的涂装。其主要要求是防水、防腐蚀和绝缘，对于蓄电池附近的构件则要求耐酸。

相对而言，汽车修补涂装则针对在用的汽车，其目的是为了恢复汽车原有的涂层技术标准和达到无痕迹修补，根据需要修补部位和面积的大小，汽车修补涂装可以分为重新喷涂（简称“重

涂”或“全车喷涂”)、局部修补(根据修补面积又可分为“点修补”和“板修补”)和零部件修补涂装等几种。

2. 按涂层层数分类

汽车涂装一般属于多层涂装,按涂层(coat)的层数及烘干(bake)次数不同,又可分为单层(1 coat 1 bake 简称为 1C1B)、双层(2C2B)、三层(3C3B)、四层(4C4B)和五层(5C5B)等涂装体系。高级豪华轿车一般都采用 4C4B 或 5C5B 涂装体系。

为增大各自的市场竞争力,各汽车制造厂都在努力提高涂层质量,想方设法地确保汽车整车能使用 10 年、汽车车身的使用寿命达 20 年或行程 30 万 km 以上不产生结构损坏的锈蚀。为克服单层涂装易产生涂膜不完整的缺陷,优质耐腐蚀、耐酸或耐汽油涂层的涂装一般都采用双层涂装体系。

(二) 汽车涂装的特点

汽车涂装是为了使汽车具有优良的耐蚀性和高装饰性外观,以延长其使用寿命,并提高其价值。汽车涂装具有下列特点。

1. 汽车涂装属于高级保护性涂装

汽车属户外用品,因而要求汽车涂层适应寒冷地区、湿热带、工业地区和沿海等各种气候条件,在国际市场上,具有竞争能力的汽车应适应世界各地的使用条件,涂层必须具备极优良的耐蚀性、耐候性和耐沥青、酸、碱、油污、鸟粪等物质的侵蚀作用。

在湿热带的沿海地区,使用的汽车腐蚀特别严重,涂装不完善的汽车车身或车箱经几个月就能锈蚀穿孔。因此许多国家颁布了汽车涂层的防腐蚀基准,如果达不到基准要求,用户就有索取赔偿的权利。

汽车车身表面在储运和使用过程中,常遇上鸟粪、路面的沥青、油污等污物的侵蚀,如果涂层不耐侵蚀,就易产生斑印,影响汽车的装饰性。汽车在高速行驶过程中,车身常受前车及自身扬起的尘土和砂石的冲击,如果汽车涂层的耐崩裂性不好,易产生麻坑,影响涂层的装饰性和耐腐蚀性,因此耐崩裂性是轿车涂层的主要指标之一。

为了防止涂层在高温高湿条件下涂层起泡,在严寒地区使用时涂层开裂,在热带强日照的条件下涂层产生失光、变色、粉化等不良影响,还要求涂层具有优良的耐候性。

2. 汽车涂装(以车身涂装为主)属于中、高级装饰性涂装

汽车涂层的装饰性一般根据汽车类型、汽车外形设计和时代流行的色彩来选择。涂层的外观优劣直接影响涂层的装饰性,涂膜的橘皮、颗粒是影响汽车外观的主要因素。一般要求汽车外表涂层平整光滑,镜物清晰,不应有颗粒。

除特殊用途的汽车(如军用汽车)外,一般都希望汽车涂层具有极好的光泽和鲜映性。例如,运动型跑车的色彩多采用明快的大红色、明黄色等,给人以强烈的动感;高级轿车多采用较深的色调,给人以庄重、稳健的感觉。光泽和鲜映性除了与汽车车身外形设计、车身加工(钣金加工、装配)的外表精度密切相关之外,同时还与涂层的配套工艺有关。汽车涂层的装饰性能直接影响汽车的商品价值。

3. 汽车涂装是最典型的工业涂装

汽车涂装流水线的生产节奏一般从几十秒到几分钟不等,为此,必须选用快速高效的涂装前表面预处理方法、涂装方法、干燥方法、传送方法和工艺设备,以满足生产需要。汽车修补涂装

也是如此,为恢复对汽车涂层的要求,达到无痕修补的目的,汽车修补涂装也采用了与汽车制造涂装相类似的先进的涂装设备、涂料和施工工艺,因此可以达到与汽车制造厂相同的良好效果。

4. 汽车涂装件产品一般为多涂层涂装

汽车车身涂层一般都是由三层以上的涂层组成的,如轿车车身的涂层就是由底涂层(主要是防锈底漆层)、中间涂层(提高上下涂膜的结合能力,提供韧性和抗冲击能力)和面涂层(提供多彩的颜色)组成的,涂层的总厚度一般控制在100 μm 左右。

四、汽车涂装的三要素

涂装材料、涂装工艺和涂装管理这3个要素是汽车涂装工程的关键。在工业化流水生产中,这三要素显得尤为重要。

(一) 涂装材料

涂装材料的质量和作业配套性是获得优质涂层的基本保障。汽车修补涂料和汽车制造涂料是不同的,因此在选用涂料时,要根据实际情况,从涂膜性能、作业性能和经济效益等方面综合衡量。如果涂料选用不当,即使精心施工,涂层也不可能获得良好的效果。如内用涂料用作面漆,就会出现早期失光、变色和粉化等现象;在硝基旧漆层上喷涂双组分面漆,则会出现咬底、开裂等现象;而含铁颜料的涂料涂在黑色金属表面是好的防锈涂料,但涂在铝制品表面上反而会促进铝的腐蚀。

(二) 涂装工艺

涂装工艺主要反映在涂装技术、涂装设备、涂装环境、从业人员等方面。涂装技术的合理性和先进性,涂装设备的先进性和可靠性,涂装环境条件好坏和工作人员的技能、素质高低等都会对涂装结果产生直接的影响。如果涂装工艺与设备选择和配套不当,即使采用优质涂料,要获得优质涂膜也是困难的。灰尘是涂装的禁忌,涂装环境的好坏会直接影响到涂膜的质量,高级装饰性的汽车车身涂装必须在除尘、通风、照明良好的环境下进行。涂装操作人员的技能熟练程度和责任心是影响涂装质量的人为因素。近年来,汽车制造厂家都不惜巨大的代价提高涂装线的机械化和自动化水平,目的是减少人为因素,确保涂层质量的稳定,降低返修率,取得最佳的涂装效果。

(三) 涂装管理

涂装管理的目的是为了确保所制定的工艺能顺利实施,确保涂装质量的稳定,达到涂装的目的,并创造最佳的经济效益。涂装管理包括工艺管理、设备管理、工艺纪律管理、质量管理、现场环境管理、人员管理等方面。我国的涂装技术和车用涂料与国外相比,差距不大,但在管理方面落后。在涂装施工过程中,马虎、凑合、随意性大等消极态度在我国已经司空见惯,这要靠严格的科学管理才能克服。

涂装三要素是相互依存、相互制约的,涂装材料的制造和应用的技术人员、工艺管理和涂装作业的人员从工厂设计和工艺设计开始就应落实好涂装三要素,把好质量关。

五、常用的涂装方法

常用的涂装方法有刷涂法、浸涂法、淋涂法、空气喷涂法、高压无气喷涂法、静电喷涂法、电泳涂装法、粉末涂装法和辊涂法等。涂料的性能、用途、适应范围等又决定了涂料的涂装方法

的适用范围,它们之间有着密切的关系,既可独立存在去完成相应涂料的涂装,又可用不同涂装方法组合配套进行涂装,根据被涂产品的质量要求施行符合涂层层次间的涂装方法。

(一) 浸涂

通常将经过表面处理的被涂物直接浸没在大量的液态涂料中,经短时间浸渍后,从槽内取出,将多余的漆液滴回漆槽,利用涂料与被涂物表面的附着力使涂料附着在被涂物表面的涂装方法称为浸涂。

浸涂的方法很多,小批量生产可用手工浸涂法,大批量生产一般配置有运输链,将被涂物悬挂在运输链上进行流水线生产,进行机械浸涂。其特点是操作简单,涂装效率高,所用设备简单,但只能用于颜色一致的涂装,不能套色,且被涂物上下部的涂膜厚薄不均匀,溶剂挥发量大,易污染环境。

(二) 刷涂

刷涂是用动物毛发或植物纤维制成的刷子将涂料刷在物体表面的涂装方法。该方法工具简单,缺点是劳动强度大、工效低,现已有刷辊式涂饰机可选用。

(三) 喷涂

喷涂是用特制的喷涂设备(主要是喷枪)将涂料雾化,借助压力或离心力,使其分散成均匀而微细的雾滴并附着在被涂物表面的涂装方法。

喷涂时,高度分散的漆雾和挥发出来的溶剂既容易污染环境,又对人体健康有害。

(四) 电泳涂装

电泳涂装是把工件和对应的电极放入水溶性涂料中,被涂物与涂料分别加以不同极性的电荷,利用外加电场产生的物理化学作用,使悬浮于电泳液中的颜料和树脂在以被涂物为电极的表面上均匀析出沉积并形成不溶于水的漆膜的一种涂装方法。电泳涂装是近 30 年来发展起来的一种特殊涂膜形成方法,是对水性涂料最具有实际意义的施工工艺,由于其具有水溶性、无毒、易于自动化控制等特点,在汽车、建材、五金、家电等行业得到了迅速而广泛的应用。

(五) 静电喷涂

静电喷涂是在喷涂设备上加以一定电压的静电电量,利用高压静电电场使带负电的涂料微粒沿着电场相反的方向定向运动,并将涂料微粒吸附在工件表面上形成均匀涂膜的一种喷涂方法。

静电喷涂设备是由喷枪、喷杯以及静电喷涂高压电源等组成。

(六) 刮涂

刮涂是指用刮板将涂料刮于被涂物表面的涂装方法。刮涂所用的刮刀可以用金属或非金属材料制作,有钢质、玻璃钢、牛角片、木质、硬胶皮等刮刀,视其材质和形状的不同,可分别用于填孔、补平、塞缝、抹平等作业。

(七) 搓涂

搓涂是将布料或其他材料浸沾涂料后,用搓拭的方法将涂料涂抹于被涂物表面的涂装方法。

(八) 辊涂

辊涂法也叫做机械辊涂法,是利用棉制或化学纤维制成的辊轮在辊上形成一定厚度的湿涂层,通过辊轮的滚动将涂料均匀涂布在物体表面的涂装方法,在汽车涂装中极少使用。

课题二

涂装作业的安全生产



汽车涂装生产作业一直危险性较大,建立完善的的安全管理制度、采取合理的安全生产管理方式是保护工作人员安全和健康的基础,也是企业安全生产的根本保障。

基础知识

一、涂装安全的重要性

在汽车涂装作业中,对身体有害的化工物料、汽车修补涂装中产生的粉尘等都对操作人员的身体健康产生不同程度的损害,使操作者容易出现急性和慢性中毒、职业病、皮肤斑疹等疾病。另外,涂装也是对环境污染较大的一个行业,从涂料干燥过程中挥发出来的大量有机溶剂、随意丢弃的剩余涂料和溶剂、耗材等,都给环境造成了较大的污染和危害。

有关资料显示:我国涂装过程中的火灾事故日趋严重,与日本同期相比,是日本的20倍;在职业病方面,苯的检出率占职工总数的1%,疑似率占3%;涂装前,处理喷砂和喷丸所引起的砂肺病发病率有显著增加。喷涂过程中的爆炸、火灾时有发生,造成了更为严重的损失。这些现象已引起国家有关部门的高度重视,相关部门除了加强安全生产和环境保护监督,制定有关安全生产和环境保护的法规政策以外,还专门设置了涂装安全技术标准委员会,制定了本行业的相关技术规范,促使涂装安全技术得以不断地完善和发展。

涂装的安全生产有着极其重要的现实意义,因此,从事涂装技术的技术人员有必要全面熟悉涂装的生产安全、涂装公害及其防治方法。

二、涂装作业的危害

涂装作业危害因素很多,如在涂装原、辅材料中,多数存在燃烧、爆炸和毒性等理化特性,有些物料在作业过程中还有粉尘危害。此外,工业化涂装还大量使用化工、机电、输送、加热和燃烧等设备,所以危险、有害因素存在于涂装生产的各个工艺环节中。

(一) 涂料的危害

涂装车间所用的涂料及有关溶剂,绝大部分都是易燃和有毒物质。涂料的毒性主要是由所含的溶剂、颜料和部分基料等有害物质造成的,有机溶剂一般都具有溶脂性(对油脂具有良好的溶解作用),所以当溶剂进入人体后能迅速与含脂肪类物质作用,特别是对神经组织产生麻醉作用,产生行动和语言的障碍,有损健康。

涂料中主要的有害物质如下。

- (1) 有机溶剂型混合物或挥发气体。如甲氧基醋酸丙酯乙醇、丁醇、二甲苯、醋酸乙酯和醋酸丁酯。
- (2) 含有苯乙烯的聚酯类。如中涂漆、原子灰和有色中涂。
- (3) 含有重金属铬、铅和锌的涂料。
- (4) 侵蚀性防锈底漆。
- (5) 水性涂料中的胺类化合物。

(6) 准备区中研磨产生的微细粉尘。

(7) 硬化剂中的异氰酸盐和有机类过氧化物。

在涂装过程中形成的漆雾、有机溶剂蒸气、粉尘，它们与空气混合积聚到一定的含量范围时，一旦接触明火，就很容易引起火灾或爆炸事故。操作人员长期接触或吸入这些物质会引起慢性中毒，有损操作人员的健康；若将它们排放到室外，则导致大气污染，造成公害。

(二) 对人体的危害

虽然目前涂装使用的材料大多数都是所谓环保性的，但多少对人体还是有一定危害的。油漆中都含有松香、苯类和醇类等有毒物质，这些物质对人体都有一定的危害。如苯蒸气到达一定的高浓度可致人死亡，长期接触苯会引起慢性中毒，形成白细胞减少、血小板降低、骨髓造血功用障碍等疾病。在油漆家具时，含有有毒的溶剂不时挥发，使人头痛、恶心、疲惫和腹疼，长时间接触能使人食欲减退，形成慢性中毒。油漆对人体的危害不只是经过肺部吸入而发作，还能够经过皮肤吸收，人体皮肤直接与油漆接触，能溶去皮肤中的脂肪，形成皮肤干裂、发炎。像磷化里面的亚硝酸盐、涂料里的溶剂、烘干产生的烟雾等，也对人体有一定危害。

因此，要求在涂装现场一定要做好个人防护工作，就算是喷涂时间很短，也要配戴防护用具，不能为了贪图方便、怕麻烦而不戴防护用具。注意保持车间内的通风，同时也要注意多喝水，因为涂装里的有害物质都能通过新陈代谢被自然排掉（目前，涂装使用的重金属材料已经很少）。

如果使用不当，涂料对人体的损害会非常严重，如图 1-1 所示。

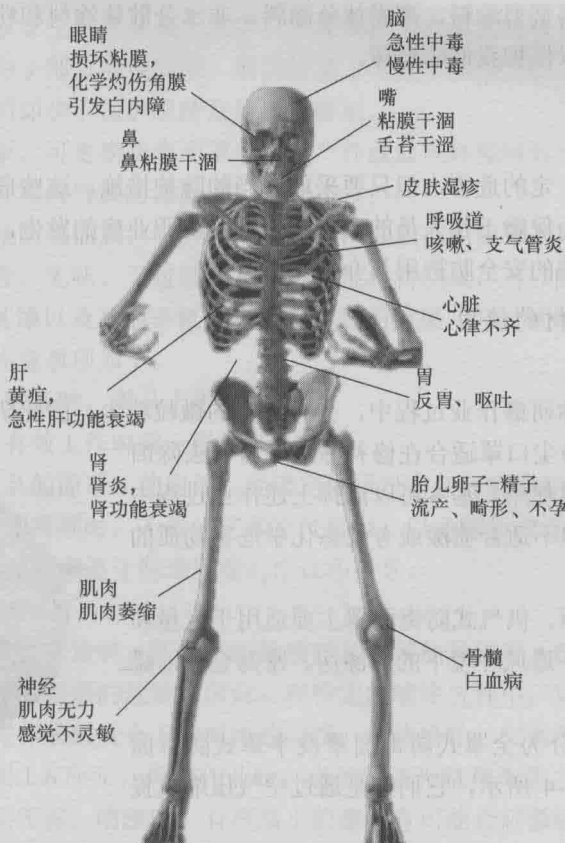


图 1-1 人身体各个部位的安全隐患

（三）对环境的危害

涂装是一个高污染的行业，既有废水污染又有废气和废渣的污染。

1. 废水污染

涂装前处理和电泳涂装是汽车涂装中废水排放量最大的环节，另外，诸如水磨原子灰和水帘柜喷漆中都会产生污水。这些废物通常很少有经处理再排放的，其中不少都是含酸或磷酸盐超标的。

2. 废气污染

涂料在其使用过程中，挥发出的有机溶剂含有大量的有害气体，如苯、甲苯、二甲苯、苯酚、醛、酮和胺等，漆膜和涂层在干燥过程中还会产生大量含有汽油、苯类和酯类等有害物质的有机废气。在我国，因油漆每年排放到大气中的挥发性有机物达 700 万吨之多，这些有机化合物循环至大气层，除了会发生光化学污染以外，还会随着降雨抵达地球各个角落，直接危害动植物的生长。高毒性的苯和苯系化合物还会通过生物链进入人体，造成生理危害。

3. 废渣污染

废渣污染主要来自于涂装过程中产生的漆雾颗粒、打磨粉尘，涂装用剩的涂料和耗材以及一些稀料回收时产生的废渣等。一般这些废料都是未经处理就丢弃了，对环境产生的污染是相当严重的。

这些环境问题现已引起了世界各国的高度重视，各国都在着手研制和采用低污染或无污染型涂料，如水性涂料、无溶剂型涂料、高固体分涂料、非水分散体涂料和粉末涂料等，逐步替代传统的有机溶剂型涂料，以保护我们的地球。

三、安全防护措施

虽然涂装作业具有一定的危害，但只要采取适当的防护措施，这些危害都是可以避免或将危害减轻到最小限度的。为保障工作人员的人身安全，减少职业病的发生，专业涂装作业时都要求配戴防护用具。现将相关的安全防护用具介绍如下。

（一）安全保护器材的使用

1. 面罩

（1）防尘口罩。喷涂研磨作业过程中，会有许多的微粒粉尘，因此研磨作业中应全部戴防尘口罩，如图 1-2 所示。防尘口罩适合在修补涂装底材、去除旧漆、旧锈和干磨原子灰时使用，基本可以滤掉上述作业过程中 90% 以上的尘埃颗粒，但不适合喷漆或有气态化学危害物质的场合。

（2）供气式防毒面罩。供气式防毒面罩主要适用于大量和长时间喷漆或在封闭、不通风环境下的烤漆房、密封仓、油罐等场合作业时使用。

供气式防毒面罩可分为全罩式防毒面罩及半罩式防毒面罩两种，如图 1-3、图 1-4 所示，它们都是通过空气压缩机提供新鲜空气。

提供新鲜空气的空气压缩机可以和喷涂共用，也可以选用单独小型空气压缩机来提供。为取

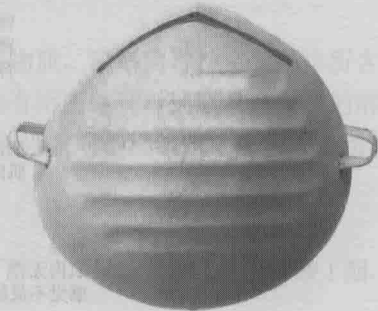


图 1-2 防尘口罩